

KAJIAN POTENSI PERPINDAHAN PENUMPANG DARI BUS PATAS KE KERETA API EKSEKUTIF BIMA (RUTE MALANG-SURABAYA) DENGAN METODE *STATED PREFERENCE*

Budi Utomo, Fadhana Anggara Putra, Achmad Wicaksono, dan Rahayu Kusumaningrum

Jurusan Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang
Jl. MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
E-mail: alifbudi81@yahoo.com, fadhanaanggara@yahoo.com

ABSTRAK

Sehubungan dengan pengoperasian kereta api eksekutif Bima pada tanggal 6 Februari 2014, yang bertujuan untuk memberikan alternatif pilihan untuk masyarakat kota Malang yang ingin bepergian ke kota Surabaya selain menggunakan bus. Dari hasil penelitian pendahuluan diketahui adanya masalah pada kereta api bima yaitu sedikitnya penumpang kereta tersebut atau *load factor* nya kecil pada 5 bulan setelah beroperasi. Maka kami melakukan penelitian untuk merubah beberapa atribut dari kereta api bima agar dapat lebih aman, nyaman dan efisien, sehingga dapat menarik minat masyarakat untuk menggunakannya. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik umum, karakteristik perjalanan dari penumpang bus dan juga model pemilihan moda antara bus patas dan kereta api bima (rute Malang-Surabaya), serta untuk memperoleh seberapa besar potensi penumpang yang akan berpindah moda dari bus patas ke kereta api bima. Pengumpulan data dilakukan dengan memberi kuesioner dan wawancara langsung kepada 100 orang responden, yaitu pengguna moda bus patas sesuai dengan kuesioner yang berisi pertanyaan tentang karakteristik umum, perjalanan dan yang disusun dengan teknik *Stated Preference*. Pada *stated preference* menggunakan atribut tunggal seperti biaya perjalanan, waktu tempuh, frekuensi keberangkatan dan untuk atribut gabungan yaitu biaya dan waktu tempuh perjalanan, serta biaya dan frekuensi keberangkatan antara bus patas dan kereta api. Dari hasil penelitian nantinya akan diperoleh karakteristik umum responden, perjalanan responden, model pemilihan moda dan potensi perpindahan penumpang.

Kata kunci: bus, kereta api, pemilihan moda, *stated preference*, Malang, Surabaya.

1. Pendahuluan

Pergerakan transportasi pada saat ini merupakan suatu kebutuhan penting. Untuk kegiatan ekonomi, sosial, budaya dan kegiatan manusia lainnya semuanya membutuhkan transportasi. Pada pergerakan transportasi antar kota, salah satu faktor yang cukup penting adalah pemilihan moda. Dalam menentukan pergerakan dari satu kota ke kota lainnya seseorang tentu akan mempertimbangkan banyak hal salah satunya yaitu untuk pertimbangan pergerakan yang dilakukan apakah akan menggunakan kendaraan pribadi ataukah akan menggunakan kendaraan umum.

Sehubungan dengan hal itu, saat ini Dinas PT. KAI (Kereta Api Indonesia) memberikan alternatif moda transportasi baru yaitu Kereta Api Eksekutif Bima rute Malang - Surabaya yang memberikan alternatif moda bagi warga Malang yang akan melakukan perjalanan ke Surabaya. Dengan hal ini, pengguna perjalanan rute Malang-Surabaya yang sebelumnya menggunakan moda bus akan berpotensi untuk berpindah ke moda Kereta Api, maka akan dapat diperkirakan seberapa besar potensi perpindahan pengguna Bus ke Kereta Api.

Dari hasil penelitian pendahuluan diketahui adanya masalah pada kereta api

bima yaitu sedikitnya penumpang kereta tersebut atau *load factor* nya kecil pada 5 bulan setelah beroperasi. Maka kami melakukan penelitian untuk merubah beberapa atribut dari kereta api bima agar dapat lebih aman, nyaman dan efisien, sehingga dapat menarik minat masyarakat untuk menggunakannya. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik sosial ekonomi, karakteristik perjalanan penumpang dari penumpang bus dan model pemilihannya, juga untuk mengetahui jumlah potensi penumpang yang akan berpindah dari moda bus patas ke moda kereta api eksekutif bima. Pengumpulan data diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada seratus orang responden yaitu pengguna bus patas. Pertanyaan kuesioner dibuat dengan teknik *Stated Preference*, juga tentang karakteristik umum dan perjalanan responden. Atribut tunggal untuk *stated preference* terdiri dari frekuensi keberangkatan, biaya perjalanan dan waktu tempuh. Untuk atribut gabungan yaitu selisih biaya dan waktu tempuh perjalanan, serta antara biaya dan frekuensi keberangkatan antara bus dan kereta api. Dan dari analisis akan didapatkan hasil pemodelan pemilihan moda dan potensi perpindahan penumpang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Angkutan Umum

Angkutan adalah sarana untuk memindahkan barang maupun penumpang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan bermotor. Dan pengertian Angkutan umum adalah suatu kendaraan bermotor yang disediakan oleh penyedia jasa transportasi untuk dipergunakan oleh umum dengan mengambil bayaran atau upah. Tujuan dari angkutan umum ini adalah membantu orang dalam berpindah tempat atau untuk memenuhi kebutuhan hidup dan kegiatan lainnya.

2.2 Angkutan Umum Bus

Bus adalah kendaraan besar beroda, digunakan untuk membawa penumpang dalam jumlah banyak. Bus terdiri dari berbagai jenis, diantaranya: Bus sekolah, bus pariwisata, bus dalam kota, bus antar kota, bus patas dan untuk kelasnya dibagi menjadi 2 yaitu ekonomi dan eksekutif.

Bus menjadi angkutan yang paling diminati oleh sebagian besar kalangan masyarakat. Hal ini karena tarif bus yang relatif lebih murah dibanding kereta api atau moda lainnya. Dan juga frekuensi keberangkatan bus yang fleksibel daripada moda angkutan lainnya, juga dapat mencakup jarak yang jauh.

2.3 Angkutan Umum Kereta Api

Kereta api merupakan sarana transportasi massal berupa kendaraan dengan yang terdiri dari lokomotif dan rangkaian gerbong yang mempunyai jalur rel untuk lintasannya, hal ini menjadi salah satu kelebihan dari transportasi kereta, karena tidak terganggu dengan lalu lintas lainnya.

Kelebihan lainnya adalah rangkaian kereta api atau gerbong tersebut berukuran relatif besar sehingga dapat menampung penumpang maupun barang dalam skala yang besar. Kereta api merupakan moda transportasi yang efisien untuk jumlah orang atau barang yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk angkutan pada perkotaan dengan koridor yang padat, dan juga dapat digunakan untuk angkutan penumpang dan barang dalam jarak jauh. Pada negara maju kereta dimanfaatkan secara maksimal untuk moda transportasi utama angkutan darat.

2.4 Pemilihan Moda Transportasi

Salah satu konsep perencanaan transportasi yang paling banyak digunakan dari “Empat Model Tahap Perencanaan Moda Transportasi” yaitu Model Pemilihan Moda.

Pemilihan Moda Transportasi adalah salah satu pemodelan atau langkah dalam proses perencanaan moda transportasi yang bertujuan untuk mengetahui jumlah atau proporsi dari orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih setiap moda transportasi yang ada untuk memenuhi kebutuhan

2.5 Metode Stated Preference

Teknik Stated Preference merupakan suatu pendekatan dengan memberikan pernyataan pilihan berupa suatu hipotesa untuk dipilih atau dinilai oleh responden. Dengan teknik ini, kita dapat mengontrol eksperimen kehidupan asli atau nyata ke dalam sistem transportasi (Ortuzar and Willumsen, 1994). Teknik ini mempunyai ciri yaitu adanya desain pertanyaan dengan hipotesis – hipotesis terhadap situasi, kemudian diberikan kepada responden untuk dipilih, ranking atau rating. Sesuai dengan cara yang akan digunakan dalam analisis data *stated preferencenya*.

2.6 Analisa Data Metode Stated Preference

Pada analisa data dalam teknik *Stated Preference*, terdapat 4 cara yang secara untuk mengetahui utilitas dari setiap moda (Ortuzar & Willumsen, 1997).

Yang pertama yaitu metode grafik, kedua *non-metric scaling*, ketiga metode regresi dan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah analisis logit, khususnya anaisis logit binomial, karena pada penelitian ini hanya membandingkan 2 moda transportasi yaitu antara bus patas dan kereta api bima (rute Malang-Surabaya)

2.7 Model Analisis Logit Binomial

Model logit binomial merupakan model pemilihan moda yang menggunakan selisih utilitas antara dua jenis moda yang akan dibandingkan untuk menentukan probabilitas pemilihan moda yang ditawarkan. Pada model logit binomial

pengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskrit, dimana alternatif yang akan dipilih adalah yang mempunyai *utility* terbesar, *utility* dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (*random*).

Persamaan model binomial logit yang digunakan:

Probabilitas penggunaan moda kereta:

$$P_{KA} = \frac{e^{(U_{KA}-U_{BAK})}}{1 + e^{(U_{KA}-U_{BAK})}}$$

Probabilitas penggunaan moda kereta:

$$P_{BAK} = 1 - P_{KA} = \frac{1}{1 + e^{(U_{KA}-U_{BAK})}}$$

Keterangan:

P_{KA} = Probabilitas kereta api, P_{BAK} = Probabilitas bus antar kota, U_{KA} = Nilai utilitas kereta api, U_{BAK} = Nilai utilitas bus antar kota.

3. Metode Penelitian

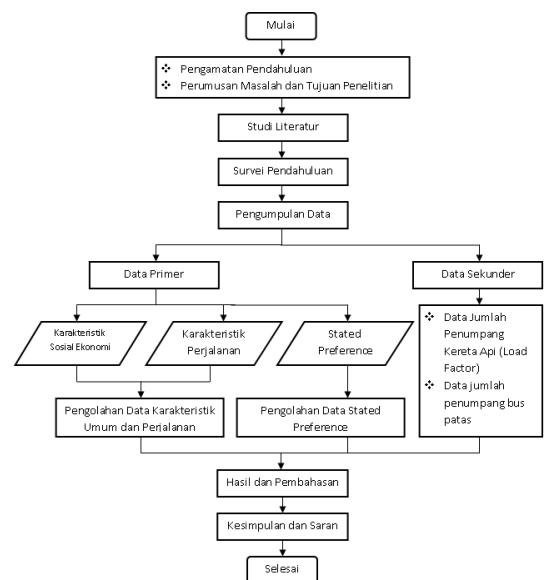


Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Data yang diperlukan diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada responden dengan kuesioner yang berisi pertanyaan tentang karakteristik umum dan perjalanan responden dan juga kuesioner yang disusun menggunakan teknik *stated*

preference yang menggunakan atribut tunggal dan ganda. Jumlah total responden yang diambil adalah seratus orang, dan semuanya pengguna moda bus patas.

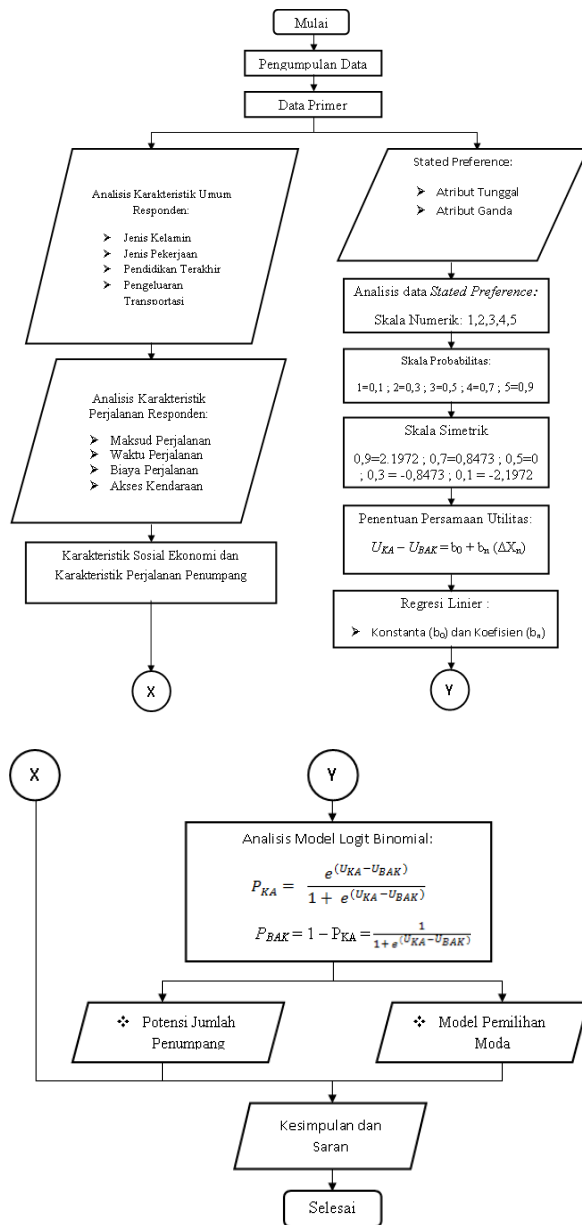


Diagram Alir Pengolahan Data

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Karakteristik Umum Responden

a. Usia

Untuk usia responden didominasi oleh usia 17-25 tahun dengan 47% dari total responden. Hal ini dikarenakan mayoritas responden adalah pekerja baru dan mahasiswa.

b. Jenis Kelamin

Menurut jenis kelamin, responden laki-laki lebih mendominasi dari perempuan, yakni sebesar 62% dari total responden.

c. Pekerjaan

Dari jenis pekerjaan paling banyak menunjukkan bahwa jenis pekerjaan responden terbanyak adalah pekerja swasta yaitu sebanyak (38%) dari total responden. Hasil ini memperlihatkan jika banyak responden yang memiliki jam kerja tidak menentu, sehingga mereka memerlukan moda yang fleksibel untuk kegiatan mereka.

d. Pendapatan / Bulan

Dari pendapatan per bulan dapat diketahui mayoritas responden berpendapatan per bulan \geq Rp 2.500.000 sebanyak (44%) dari total responden. Hasil ini memperlihatkan jika responden termasuk ke dalam golongan masyarakat dengan pendapatan menengah ke bawah.

e. Pendidikan

Untuk pendidikan terakhir yang dimiliki responden, diperoleh dari hasil survei mayoritas adalah lulusan Sarjana / S1 sebanyak (50%) dari total responden. Hasil ini menunjukkan bahwa responden termasuk dalam golongan orang terpelajar yang mampu berfikir dalam pemilihan moda terbaik yang akan dipilih dalam bepergian

4.2 Karakteristik Perjalanan Responden

a. Maksud Perjalanan

Dari maksud perjalanan memperlihatkan bahwa responden terbanyak melakukan pergerakan dengan maksud pekerjaan sebanyak (53%) dari total responden.

b. Waktu rata-rata Perjalanan

Untuk waktu perjalanan diketahui waktu rata-rata perjalanan inti responden

menunjukkan waktu perjalanan 2-3 jam yaitu sebanyak (64%) dari total responden.

c. Frekuensi Perjalanan / Hari

Dari frekuensi perjalanan / hari dapat diketahui bahwa frekuensi perjalanan per hari yang dilakukan oleh responden didominasi dengan frekuensi yang tak tentu sebanyak (60%) dari total responden. Dalam hal ini diberi batasan bahwa minimal perjalanan dalam 1 hari adalah 1kali.

d. Frekuensi Perjalanan / Minggu

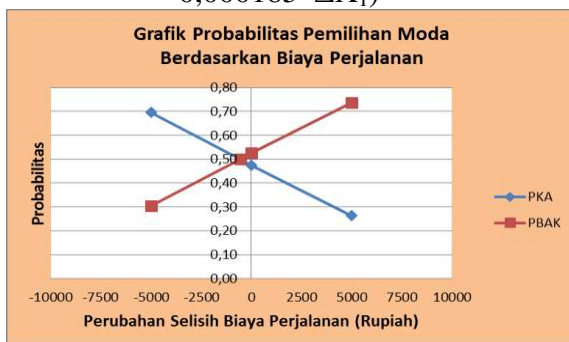
Dari frekuensi perjalanan / minggu dapat diketahui bahwa frekuensi perjalanan perminggu yang dilakukan oleh responden didominasi oleh frekuensi yang tidak tentu sebanyak (71%) dari total responden. Pada hal ini hal ini pilihan tidak tentu diberi batasan yaitu bisa termasuk dalam pilihan setiap hari, 1x, 2x, 3x, atau > 3x dan juga tidak semua responden mempunyai maksud perjalanan untuk bekerja, tetapi bisa untuk kegiatan lainnya.

4.3 Model Pemilihan Moda (Stated Preference)

4.3.1. Atribut Biaya Perjalanan

Untuk atribut tunggal biaya perjalanan diperoleh model pemilihan moda seperti berikut ini:

$$(U_{KA} - U_{BAK} = -0,1025 - 0,000185 \cdot \Delta X_1)$$

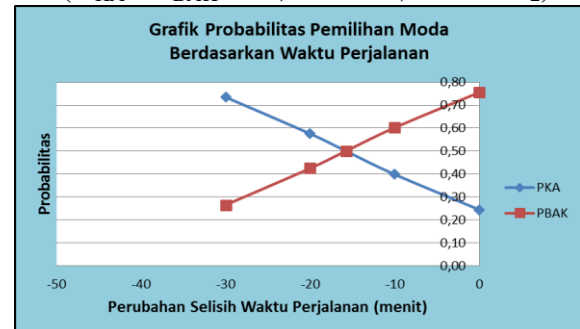


Model Pemilihan Moda Untuk Biaya Perjalanan (ΔX_1)

4.3.2. Atribut Waktu Perjalanan

Untuk atribut tunggal waktu perjalanan diperoleh model pemilihan moda seperti berikut ini :

$$(U_{KA} - U_{BAK} = -1,1314 - 0,0717 \cdot \Delta X_2)$$

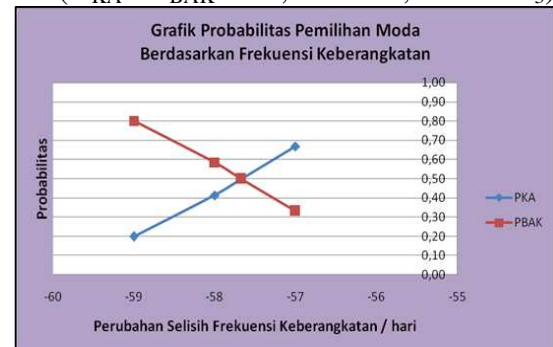


Model Pemilihan Moda Untuk Waktu Perjalanan (ΔX_2)

4.3.3. Atribut Frekuensi Keberangkatan

Untuk atribut tunggal frekuensi keberangkatan diperoleh model pemilihan moda seperti berikut ini :

$$(U_{KA} - U_{BAK} = 60,2918 + 1,0455 \cdot \Delta X_3)$$

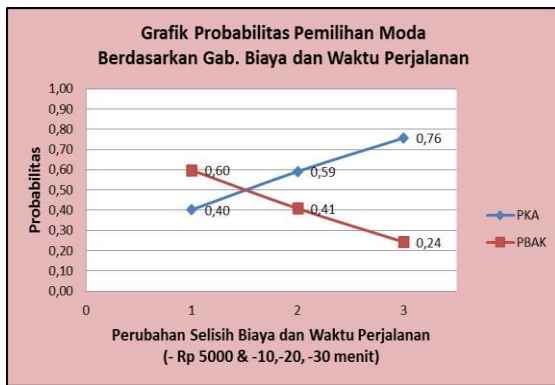


Model Pemilihan Moda Untuk Frekuensi Keberangkatan (ΔX_3)

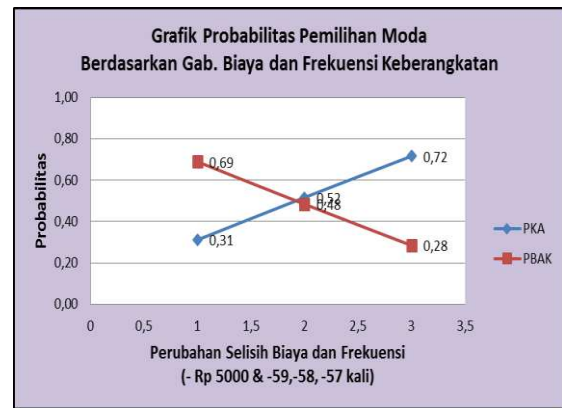
4.3.4. Atribut Gabungan Biaya dan Waktu Perjalanan

Untuk atribut gabungan biaya dan waktu perjalanan diperoleh pemilihan moda seperti berikut ini:

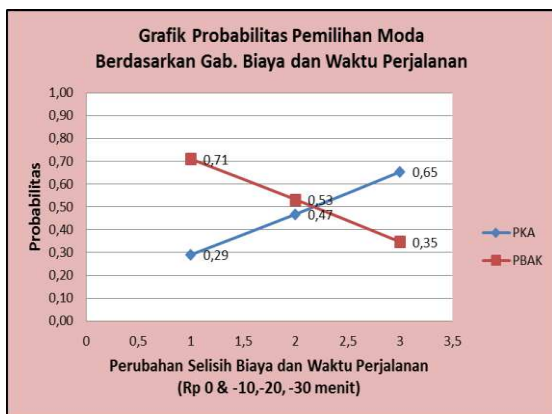
$$(U_{KA} - U_{BAK} = -1,6605 - 0,0001 \cdot \Delta X_1 - 0,07651 \cdot \Delta X_2)$$



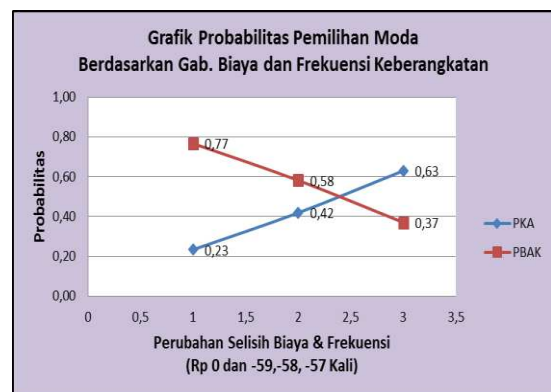
Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Waktu perjalanan dengan skenario (- Rp 5000 dan -10,-20, -30 menit)



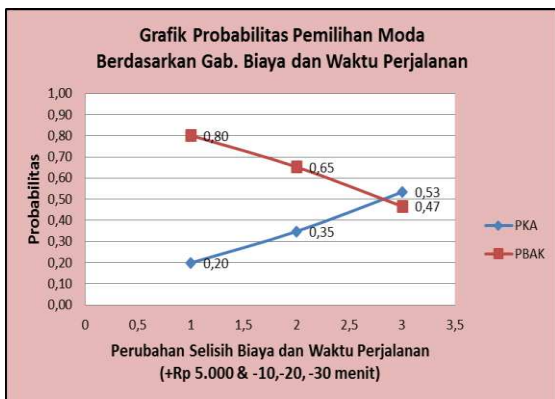
Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Frekuensi keberangkatan dengan skenario (-Rp 5.000 dan -59,-58, -57 kali)



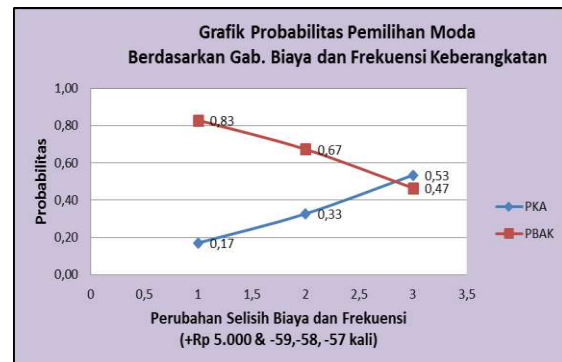
Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Waktu tempuh perjalanan dengan skenario (Rp 0 dan -10,-20, -30 menit)



Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Frekuensi Keberangkatan dengan skenario (Rp 0 dan -59,-58, -57 kali)



Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Waktu perjalanan dengan selisih (+ Rp 5.000 dan -10,-20, -30 menit)



Model Pemilihan Moda Untuk Atribut Gabungan Biaya dan Frekuensi keberangkatan dengan skenario (Rp 5.000 dan -59,-58, -57kali).

4.3.5 Atribut Gabungan Biaya dan Frekuensi Keberangkatan

Untuk atribut gabungan biaya dan frekuensi keberangkatan diperoleh model pemilihan moda seperti berikut ini:

$$(U_{KA} - U_{BAK} = 49,56624 - 0.000079 \cdot \Delta X_1 + 0,860274 \cdot \Delta X_3)$$

4.4 Analisis Potensi Penumpang

4.4.1 Data Penumpang

BUS AKDP PATAS		
LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata)	Malang - Surabaya	
	Datang	Berangkat
Penumpang	1744	1522
Bus	38,43	76

Sumber : Dinas Perhubungan Kota Malang, Laporan Arus Penumpang dan Kendaraan di Terminal Arjosari, Oktober 2014.

4.4.2 Atribut Biaya Perjalanan

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 70% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{-0,1025-0,000185(20.000-25.000)}}{1 + e^{-0,1025-0,000185(20.000-25.000)}} = 70\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 70% x 1522 orang/hari
= 1065,4 ≈ 1065 orang/hari

4.4.3 Atribut Waktu Perjalanan

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 74% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,1314-0,0717(100-130)}}{1 + e^{-1,1314-0,0717(100-130)}} = 74\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 74% x 1522 orang/hari
= 1126,28 ≈ 1126 orang/hari

4.4.4 Atribut Frekuensi Keberangkatan

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 67% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{60,2918+1,0455(3-60)}}{1 + e^{60,2918(3-60)}} = 67\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 67% x 1522 orang/hari
= 1019,74 ≈ 1020 orang/hari

4.4.5 Atribut Gabungan Biaya dan Waktu tempuh Perjalanan

- a. Skenario selisih biaya dan waktu perjalanan (-Rp 5.000 dan -10, -20, -30 menit)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 76% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,6605-0,0001(20.000-25.000) - 0,07651(100-130)}}{1 + e^{-1,6605-0,0001(20.000-25.000) - 0,07651(100-130)}} = 76\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 76% x 1522 orang/hari
= 1157 orang/hari

- b. Skenario selisih biaya dan waktu tempuh perjalanan (Rp 0 dan -10, -20, -30 menit)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 65% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,6605-0,0001(25.000-25.000) - 0,07651(100-130)}}{1 + e^{-1,6605-0,0001(25.000-25.000) - 0,07651(100-130)}} = 65\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 65% x 1522 orang/hari = 989,3 ≈ 989 orang/hari

- c. Skenario selisih biaya dan waktu tempuh perjalanan (+Rp 5.000 dan -10, -20, -30 menit)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 53% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,6605-0,0001(30.000-25.000) - 0,07651(100-130)}}{1 + e^{-1,6605-0,0001(30.000-25.000) - 0,07651(100-130)}} = 53\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah moda = 53% x 1522 orang/hari
= 806,66 ≈ 807 orang/hari

4.4.6 Atribut Gabungan Biaya dan Frekuensi Keberangkatan

- a. Skenario selisih biaya dan frekuensi keberangkatan (-Rp 5.000 dan 1x, 2x, 3x perhari)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 72% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{49,56624 - 0,000079(20.000-25.000) + 0,860274(3-60)}}{1 + e^{49,56624 - 0,000079(20.000-25.000) + 0,860274(3-60)}} = 72\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah
 moda = $72\% \times 1522 \text{ orang/hari}$
 $= 1095,84 \approx 1096 \text{ orang/hari}$

- b. Skenario selisih biaya dan frekuensi keberangkatan (Rp 0 dan 1x, 2x, 3x perhari)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 63% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{49,56624 - 0,000079(25.000 - 25.000) + 0,860274(3 - 60)}}{1 + e^{49,56624 - 0,000079(25.000 - 25.000) + 0,860274(3 - 60)}} = 63\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah
 moda = $63\% \times 1522 \text{ orang/hari}$
 $= 958,86 \approx 959 \text{ orang/hari}$

- c. Skenario selisih biaya dan frekuensi keberangkatan (+Rp 5.000 dan 1x, 2x, 3x per hari)

Prosentase perpindahan penumpang dari bus antar kota ke KA yaitu sebesar 53% dari jumlah penumpang per hari bus antar kota.

$$P_{KA} = \frac{e^{49,56624 - 0,000079(30.000 - 25.000) + 0,860274(3 - 60)}}{1 + e^{49,56624 - 0,000079(30.000 - 25.000) + 0,860274(3 - 60)}} = 53\%$$

Jumlah penumpang yang berpindah
 moda = $53\% \times 1522 \text{ orang/hari}$
 $= 806,66 \approx 807 \text{ orang/hari}$

5. Penutup

Berdasarkan kajian dan hasil analisis dari survei yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Survei terhadap karakteristik umum responden dan karakteristik perjalanan menunjukkan bahwa prosentase terbesar (mayoritas) pada masing-masing karakteristik adalah:

Untuk karakteristik umum, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebesar 68% dari total responden. Mayoritas responden berusia dalam rentang 17-25 tahun, yaitu sebanyak 47% dari total responden. Mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan terakhir Sarjana / S1, yaitu sebesar 50% dari

total responden. Mayoritas responden bekerja pada sektor swasta, yaitu sebesar 38% dari total responden. Mayoritas responden memiliki pendapatan rata-rata perbulan sama atau lebih dari Rp 2.500.000, yakni sebesar 36% dari total responden.

Untuk karakteristik perjalanan, responden melakukan perjalanan untuk maksud pekerjaan, yaitu sebesar 53% dari total responden. Mayoritas responden mengatakan bahwa waktu rata-rata mereka apabila menggunakan moda bus adalah sekitar 2-3 jam, yaitu sebesar 64% dari total responden. Mayoritas responden melakukan perjalanan yang tidak tentu dalam 1 hari dengan batasan yaitu minimal 1 kali dan 1 hari, yaitu sebesar 60% dari total responden. Mayoritas responden melakukan perjalanan yang tidak tentu dalam 1 minggu dengan batasan tidak tentu bisa 1x, 2x, 3x atau >3x, yaitu sebesar 71% dari total responden.

2. Hasil analisis pemilihan moda berdasarkan survei dengan teknik *Stated Preference* menunjukkan fungsi utilitas dan model probabilitas masing-masing moda eksisting sebagai berikut:

- a. *Atribut Biaya Perjalanan.*

Model Probabilitas :

$$P_{KA} = \frac{e^{-0,1025 - 0,000185\Delta X1}}{1 + e^{-0,1025 - 0,000185\Delta X1}}$$

- b. *Atribut Waktu Perjalanan.*

Model Probabilitas :

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,1314 - 0,0717\Delta X2}}{1 + e^{-1,1314 - 0,0717\Delta X2}}$$

- c. *Atribut frekuensi keberangkatan.*

Model Probabilitas :

$$P_{KA} = \frac{e^{60,2918 + 1,0455\Delta X3}}{1 + e^{60,2918 + 1,0455\Delta X3}}$$

d. *Atribut Gabungan antara Biaya Perjalanan dan Waktu Perjalanan.*

Model Probabilitas :

$$P_{KA} = \frac{e^{-1,6605-0.0001\Delta X1-0.07651\Delta X2}}{1 + e^{-1,6605-0.0001\Delta X1-0.07651\Delta X2}}$$

e. *Atribut Gabungan antara Biaya Perjalanan dan frekuensi keberangkatan*

Model Probabilitas :

$$P_{KA} = \frac{e^{49,56624 - 0.000079\Delta X1 + 0,860274\Delta X3}}{1 + e^{49,56624 - 0.000079\Delta X1 + 0,860274\Delta X3}}$$

2. Potensi jumlah penumpang yang akan berpindah dari moda bus antar kota ke moda kereta api (KA) berdasarkan atribut-atribut berikut :

a. Atribut Biaya Perjalanan.

- ✓ Besar prosentase probabilitas KA =70% dari (1522 orang)
- ✓ Potensi penumpang yang berpindah moda = 1065 orang /hari
- ❖ Hasil potensi tersebut dapat dicapai karena dari hasil analisa sosial ekonomi penumpang, pendapatan responden termasuk dalam golongan menengah ke bawah sehingga sangat sensitif terhadap perubahan harga tiket.

b. Atribut Waktu Perjalanan.

- ✓ Besar prosentase probabilitas KA =74% dari (1522 orang)
- ✓ Potensi penumpang yang berpindah moda = 1126 orang /hari
- ❖ Hasil potensi tersebut dapat dicapai karena dari analisa karakteristik perjalanan, orang cenderung memilih moda yang mempunyai waktu tempuh perjalanan yang lebih cepat.

c. Atribut Frekuensi Keberangkatan

- ✓ Besar prosentase probabilitas KA =67% dari (1522 orang)
- ✓ Potensi penumpang yang berpindah moda = 1020 orang /hari
- ❖ Hasil potensi tersebut dapat dicapai, karena dari hasil survei *stated preference* responden menginginkan

frekuensi keberangkatan kereta yang lebih banyak dan terdapat pada jam-jam sibuk, dilihat dari frekuensi dan maksud perjalanan yaitu sebagian besar responden hampir setiap hari melakukan perjalanan untuk bekerja.

d. Atribut Gabungan Biaya Perjalanan dan Waktu Perjalanan.

- ✓ Besar prosentase probabilitas KA =76% dari (1522 orang)
- ✓ Potensi penumpang yang berpindah moda = 1157 orang /hari
- ❖ Hasil potensi tersebut dapat dicapai karena dari hasil analisa statistik deskriptif, pendapatan responden termasuk dalam golongan menengah ke bawah sehingga sangat sensitif terhadap perubahan harga tiket dan orang cenderung memilih moda yang mempunyai waktu tempuh perjalanan yang lebih cepat.

e. Atribut Gabungan Biaya Perjalanan dan Frekuensi Keberangkatan.

- ✓ Besar prosentase probabilitas KA =72% dari (1522 orang)
- ✓ Potensi penumpang yang berpindah moda = 1096 orang /hari
- ❖ Hasil potensi tersebut dapat dicapai karena dari hasil analisa statistik deskriptif, pendapatan responden termasuk dalam golongan menengah ke bawah sehingga sangat sensitif terhadap perubahan harga tiket dan responden menginginkan frekuensi keberangkatan kereta yang lebih

Daftar Pustaka

- Dinas Perhubungan Kota Malang. 2014. *Arus Penumpang dan Bus Antar Kota Dalam Propinsi Di Terminal Arjosari Kota Malang*. Malang: Dishub.
- Ortuzar, Juan de Dios & Willumsen, L.G. 1997. *Modelling Transport Second Edition*. London: John Wiley and sons ltd.

- Peraturan Menteri Perhubungan 28 Tahun 2012. *Pedoman Perhitungandan Penetapan Tarif Angkutan Orang dengan Kereta Api*. Jakarta: Departemen Perhubungan
- PT. KAI Daerah Operasi 8. 2014. *Jumlah Keberangkatan Penumpang Kereta Api Eksekutif Bima Pada Rute Malang-Surabaya*. Surabaya: Dishub
- Satrio, Gilang. 2014. *Kajian Potensi Penumpang Angkutan Kereta Api Lintas Madura (Bangkalan – Sumenep PP) dengan Menggunakan Metode Stated Preference*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- S.N.D. Hadid, Andi. 2014. *Model Pemilihan Moda Antara Kereta Api Dan Bus Rute Makassar – Parepare Dengan Menggunakan Metode Stated Preference*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Yudha IING, Hendy Fitranto. 2011. *Kajian Potensi Penumpang Pengguna (Bus Rapid Transit) Rute Waru – Perak Kota Surabaya*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.

